

ОТЗЫВ

официального оппонента

ПОНОМАРЕНКО АНДРЕЯ ВЛАДИМИРОВИЧА

по диссертационной работе РЫБКИНА ПАВЛА НИКОЛАЕВИЧА

на тему «Комплексная система профессиональной подготовки пилотов вертолётчиков на основе разработки и внедрения тренажёрных систем и автоматизированных обучающих программ», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности **2.9.6 – Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники**

По результатам проведённого анализа структуры и содержания представленной диссертационной работы отмечается, что принципиальным и положительным обстоятельством является **актуальность** выбранного автором направления исследования, обусловленная целесообразностью расширения сферы применения вертолётной техники в народном хозяйстве при выполнении работ различного назначения и необходимостью дальнейшего совершенствования процессов профессиональной подготовки лётного персонала (пилотов вертолётчиков) на основе разработки и внедрения перспективных ИТ-образовательных технологий.

Данное направление взаимосвязано с **главной целью** исследования – методологическим обеспечением в ГА процессов создания, внедрения и научно-методического сопровождения Комплексной системы первоначального обучения, переподготовки, повышения квалификации и аттестации персонала по лётно-технической эксплуатации вертолётной техники.

Принятый в работе комплексный системный подход предусматривает непрерывную, последовательную профессиональную подготовку пилота (ППП) вертолётчика на протяжении всего жизненного цикла его трудовой деятельности.

Для достижения цели диссертационного исследования поставлен и успешно решён комплекс научно-практических задач, к наиболее важным из которых следует отнести:

Глава 1. Системный анализ проблем управления профессиональной подготовкой пилотов вертолётчиков в ГА, включающий: оценку состояния безопасности полётов на гражданских вертолётах; характеристику действующей системы поддержания квалификации пилотов и атрибутов её несовершенства; сущность комплексного системного подхода к решению научной проблемы; определение объекта и предмета исследования; функциональный анализ, включающий: структу-

рирование профессиональных действий пилота в реальных условиях штатного полёта и при имитации динамических воздействий на пилота в нестандартных полётных условиях; обоснование требуемого состава компьютерных технических средств обучения.

Глава 2. Разработка автоматизированных обучающих программ (АОП), включающая обоснование общих требований к системе ППП, носящей блочный характер (методологический, организационный, учебно-методический и аппаратно-программный); разработка обучающих курсов (АОК), функционирующих на базе современных как отечественных, так и зарубежных инструментальных сред; АОК разделены на две группы (это принципиально и, безусловно, важно): АОК – «Общие авиационные дисциплины» и АОК – Дисциплины вертолёта конкретного типа», при этом, для второй группы АОК разведены по назначению как для борт-механиков и инженерно-технических специалистов, так и отдельно для всего лётного экипажа вертолёта.

Глава 3. Разработка и применение компьютерных функциональных тренажёров (КФТ) для обучения пилотов управлению функциональными системами в штатных условиях полёта и при возникновении сложных и аварийных ситуаций, в частности, отработку действий обучаемого по проверке работоспособности ФС (во взаимодействии с компьютером), по парированию опасных и аварийных ситуаций (в том числе, решению ряда навигационных задач), контролю работоспособности каждого КФТ.

Следует обратить особое внимание на **научную новизну** авторских результатов исследования, заложенных в основу функциональных и ситуационных экранных тренажёров в виде математических моделей тех ФС вертолёта, с которыми обучаемый «работает» на конкретном тренажёре.

В реальном полёте экипаж оценивает поведение ФС и процесс развития сложных и аварийных ситуаций по показаниям бортовых приборов в кабине, поэтому важно, чтобы информационная картина на дисплейном тренажёре была адекватна реальной информационной картине, наблюдаемой пилотом в полёте. Для этой цели предусматривается использование отдельных сведений из РЛЭ, видео фиксацию реальной информационной картины по результатам авторских специальных видеосъёмок показаний приборов при наземных контрольных испытаниях, принимая во внимание невозможность наблюдения полной картины при сложных и аварийных ситуациях.

Следует отдать должное внимание автору работы, который продолжил исследование на данном этапе, используя методы математического моделирования

процессов, приводящих к сложным и аварийным ситуациям при формировании информационной картины в тренажёрных условиях на базе Экранных ситуационных тренажёров (ЭСТ). Методология получения информационной картины на базе ЭСТ представлена автором на примере сложной ситуации **«Обрыв гибкого валика»**. Автором была сформирована математическая модель функционирующей силовой установки вертолёт, позволяющая расчётным путём получить зависимости, зафиксированные в реальных процессах. **Достоверность полученных результатов** подтверждена необходимыми и достаточными условиями, изложенными в данной главе работы. Предложенная методика реализована при создании компьютерного продукта – «Дисплейный функциональный тренажёр» (ДФТ), при этом объединены тренажёры по проверке ФС вертолёт и ситуационные тренажёры по действиям в сложных и аварийных ситуациях.

Глава 4. Центральным звеном данного исследования является разработка теоретических положений и практические результаты по созданию и внедрению комплексных лётных тренажёров (КЛТ) в целях ППП вертолёт Ми-8МТВ. На базе КЛТ разработана новая Программа лётной подготовки пилотов вертолёт, в основу которой впервые заложены: обновлённая структура и новое содержание тренажёрных задач; процедуры моделирования процессов тренажёрного обучения с использованием классических и модифицированных моделей движения вертолёт в полёте, процессов функционирования силовой установки, несущей системы и бортового оборудования вертолёт, моделей полигона полётов, моделей климатических и метеорологических условий полёта; вычислительных процедур при моделировании образовательного процесса ППП. Обобщённая математическая модель КЛТ объединяет совокупность математических моделей, имитирующих множество сочетаний разнородных по природе узлов, агрегатов и систем в их взаимосвязи.

В настоящее время (2024 г.) функционирует 15 КЛТ Ми-8МТВ (МТ): в РФ – в 12 городах; за рубежом – в 7 странах.

Глава 5. Автором разработаны основные положения по организации учебного процесса в условиях АУЦ ОАО «СПАРК» на базе сертифицированного КЛТ. Проведена апробация процесса обучения на основе разработанных автором программных продуктов, в частности, комплексных автоматизированных обучающих курсов и полного ряда дисплейных и экранных компьютерных тренажёрных программ, с последующим их внедрением в практику подготовки пилотов на основе «Метода индивидуального обучения» с использованием специально разработанной и организованной «Локальной сети АУЦ».

В дисплейных (экранных) ситуационных тренажёрах предусматривается специальный тренаж (контроль, самоконтроль) путём представления пилоту-слушателю информационной картины, например, особых случаев полёта, приведённых в РЛЭ. Отмечается разработанный автором оригинальный метод самоконтроля слушателя на основе моделирования контрольных процедур при освоении действий по парированию аварийных и сложных полётных ситуаций. Моделирование процедур самоконтроля строится и реализуется с использованием вероятностных оценок успешности выполнения предъявляемых обучаемому сценариев принятия решений и последующих действий.

Глава 6. Проведена технико-экономическая оценка мероприятий по дальнейшему развитию системы ППП вертолётной, оптимальному базированию АУЦ и их оснащению комплексными лётными тренажёрными системами.

Анализ и обобщение результатов, полученных при решении приведенного комплекса задач, позволяет **научную новизну работы** представить в следующем виде: впервые сформулирована структура комплексной отраслевой системы, представляющей собой совокупность образовательных учреждений разного уровня и разных форм собственности по профессиональной подготовке пилотов вертолетов, методологически объединенных в единую сеть, удовлетворяющую современным требованиям нормативных актов ИКАО и Воздушного законодательства России.

Практическая ценность научных результатов заключается в том, что в учебный процесс ряда АУЦ российских и зарубежных вертолётных авиакомпаний внедрены пакеты методического и программного обеспечения учебного процесса, подготовлено более 1000 пилотов и бортмехаников, зарегистрировано 5500 пилотов и бортмехаников, прошедших периодические курсы повышения квалификации и 9000 экипажей, выполнивших периодические тренировки на КЛТ вертолёта Ми-8МТВ.

К наиболее важным научным положениям, выносимым автором на защиту, следует отнести: структурированную модель целевых профессиональных функций по установленному спектру действий пилота вертолета в стандартных и усложненных условиях полета; комплекс образовательных обучающих программ и специальных учебных курсов, адаптированных по объему и содержанию требуемых теоретических компетенций, знаний и умений к применяемым техническим средствам и методам компьютерного обучения; компоновочный облик комплексного тренажера вертолета Ми-8МТВ, принципы взаимодействия его функцио-

нальных модулей, Руководство по деятельности (применению) КЛТ в условиях АУЦ и авиакомпаний ГА.

В работе имеют место **отдельные недостатки**:

- при анализе, на первоначальном этапе исследования, атрибутов несовершенства действующей системы поддержания требуемого профессионального уровня лётного состава, было бы целесообразно привести примеры инцидентов и авиационных происшествий по вертолётному парку, имевших место в ГА по причинам ошибок, допущенных лётным составом;

- при проведении количественной оценки перегрузок, которые испытывают пилоты гражданского вертолёта, в условиях нормированного разгона и торможения, отсутствует информация о перегрузках, возникающих в сложных и аварийных полётных ситуациях (Глава 1 диссертации);

- при описании алгоритма «Работа двигателя ТВЗ-117ВМ в режиме запуска ...» отнесение данного режима к разряду статических алгоритмов является ошибочным (Глава 3 диссертации).

Однако, на указанные недостатки диссертация не снижает её актуальность, новизну проведенных научных исследований и полученных результатов, доказанную автором обоснованность и достоверность разработанных положений, выводов и общего заключения.

Заключение

1. В диссертации поставлена и решена крупная актуальная народно-хозяйственная научно-практическая проблема – создание и внедрение комплексной системы профессиональной подготовки пилотов вертолётов на основе разработки и внедрения тренажёрных систем и автоматизированных обучающих программ.

2. Научные положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертационной работе, имеют высокую степень обоснованности, их достоверность и новизна не вызывают сомнений.

3. Основные научные результаты в полной мере отражены в опубликованных научных трудах, зарегистрированных патентах на изобретения и свидетельствах о регистрации программ для ЭВМ. Все заимствованные материалы представлены со ссылкой на источники.

4. Автореферат диссертации соответствует требованиям п.25 Положения о присуждении учёных степеней и в полной мере отражает содержание диссертационной работы.

Диссертация удовлетворяет требованиям Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, Рыбкин Павел Николаевич, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.9.6 – Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники.

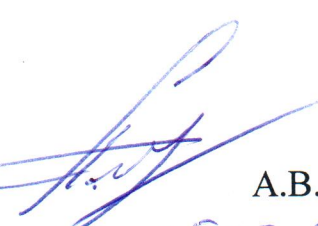
Официальный оппонент

Заместитель главного конструктора

ОКБ им. А.И. Микояна по ТСО и

полунатурной отработке БРЭО,

доктор технических наук, профессор


А.В. Пономаренко

05.05.2025г.

Подпись Пономаренко Андрея Владимировича подтверждаю

Нагорькин Юрий Викторович
по работе с персоналом

(должность)



(подпись)

М.П.

В.Н. Горюнов
(Фамилия И.О.)

Публичное акционерное общество «Объединенная авиастроительная корпорация» Опытное конструкторское бюро Микояна; 125171, г. Москва, Ленинградское шоссе, 6, стр. 1; тел. +7 (966) 356-8428; a.ponomarenko@mig.uacrussia.ru